



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo Agricolo
per lo Sviluppo Rurale



Assessorato Agricoltura



CONSORZIO DI BONIFICA "VELIA"

Località Piano della Rocca, 84060

Prignano Cilento (SA)

Tel. 0974/837206 - Fax. 0974/837154 - Pec: consorziovelia@pec.it - www.consorziovelia.com

PSR CAMPANIA 2014 - 2020 / Tipologia di intervento 4.3.2 - Az. B
Sostegno alla realizzazione di impianti da fonti rinnovabili
per incrementare la copertura del fabbisogno energetico
degli impianti collettivi di irrigazione

PROGRAMMA ENERGIA (F.E.R.)
Fotovoltaico Diga Fabbrica - Aree di pertinenza
CUP - E13D23000660005

Livello di progettazione

Documento Fattibilità A. P. Fattib. tecnico - economica Progetto esecutivo

| | | | |
|-------------------------------|------------|--------------------|--|
| Cod. elaborato A2.2 | Scala - | Data Marzo 2024 | Revisione <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 |
|-------------------------------|------------|--------------------|--|

Titolo elaborato

**Relazione tecnica delle opere
architettoniche e di rinaturazione**

| | | | |
|------------------------------------|---|--|----------------------------------|
| TIPOLOGIA ELABORATO | <input checked="" type="checkbox"/> Descrittivo | <input type="checkbox"/> Grafico | <input type="checkbox"/> Calcolo |
| <input type="checkbox"/> Economico | <input type="checkbox"/> Sicurezza | <input type="checkbox"/> Disciplinare/Contrattuale | <input type="checkbox"/> Altro |

Progettista

Velia Ingegneria e Servizi Srl
Ing. Isidoro Silenzio

Supporto specialistico (impianti) Ing. Salvatore Forte

Coordinatore Sicurezza (fase di progetto)

Velia Ingegneria e Servizi Srl
Ing. Vito Ciantani

Geologo

Dot. Geol. Fernando Marrocco

R.U.P.

Consorzio di Bonifica "Velia"
Arch. Alfredo Loffredo

Riferimenti archivio digitale: 049b/Ve.Ing.

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE ARCHITETTONICHE E DI RINATURAZIONE

Premessa

L'iniziativa progettuale ha come obiettivo la realizzazione di un impianto fotovoltaico da 498,75 kW di potenza, installato a terra in un'area ubicata nel territorio comunale di Ceraso (SA), in località Fabbrica, nei pressi dell'omonima diga. L'energia elettrica prodotta dall'impianto sarà interamente ceduta alla rete elettrica nazionale.

La presente relazione ha come obiettivo la descrizione tecnica dell'impianto fotovoltaico da realizzare e delle sue componenti principali facendo particolare riferimento alle opere quali scavi, cavidotti e pozzetti per il passaggio dei cavi elettrici e alle strutture di fondazione e di sostegno per la posa a terra dei moduli fotovoltaici, nonché alle opere di rinaturazione ivi necessarie alla mitigazione dell'impatto dell'opera.



Figura 1 - Inquadramento su ortofoto con indicazione dell'area di intervento

Descrizione del progetto

Caratteristiche principali

L'impianto per la trasformazione dell'energia solare in energia elettrica si compone di 1050 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 475 W_p cadauno (con efficienza maggiore del 22%), per una potenza di picco complessiva pari a 498,75 kW_p, organizzati su un'area di circa 4900 m².

Il generatore fotovoltaico è ottenuto collegando 14 stringhe di 15 moduli all'ingresso di ogni singolo inverter. È prevista l'installazione di n. 5 inverter.

Per ogni inverter è stata disposta una fila di 14 stringhe fotovoltaiche organizzate in 7 blocchi da 2 stringhe. La distanza di ogni singolo blocco dall'altro è pari a circa 1 m. Per motivi legati sia alla configurazione dell'area a disposizione, sia alla presenza di una condotta idrica sotterranea, le file di stringhe posizionate all'estremità sono state ridotte di due coppie di stringhe, riposizionate in maniera differente nella stessa area, così come riportato nell'elaborato D1.

Tra le varie file di stringhe è stata prevista una fascia libera di 4,5 m al fine di consentire in maniera agevole le necessarie operazioni di manutenzione.

Le componenti principali dell'impianto fotovoltaico in questione collegato in parallelo alla rete sono:

- moduli fotovoltaici
- strutture di supporto dei moduli fotovoltaici
- convertitore statico corrente continua / corrente alternata
- quadro di parallelo e di distribuzione
- cavi elettrici e cablaggio
- quadro di interfaccia con la società distributrice
- sistema di controllo e monitoraggio
- impianto di messa a terra

L'inclinazione dei moduli risultante sarà di 30° rispetto al piano orizzontale con direzione 0° sud.

All'interno del progetto non sarà prevista alcuna realizzazione di recinzione, in quanto l'opera sarà presidiata già dalla recinzione esistente della diga.

Quadri, linee elettriche e cavidotti

Tra i moduli fotovoltaici e l'inverter saranno installati n. 5 quadri DC, uno per ogni singolo inverter. Tali dispositivi servono ad interrompere, in caso di manutenzione, il flusso di corrente continua verso l'inverter. Essi, inoltre, servono a proteggere l'impianto contro le sovracorrenti e sovratensioni. I collegamenti elettrici tra tali dispositivi e i moduli fotovoltaici saranno realizzati alloggiando i cavi solari all'interno di cavidotti costituiti da tubazioni in PEAD di diametro 110 mm posate all'interno di scavo a sezione obbligata eseguito ad hoc. La dimensione dello scavo varierà in funzione del numero di tubazioni presenti al loro interno. Esso avrà dimensione 80x50 cm in presenza di n. 2 tubazioni Φ 110 (tipologia 1) e dimensione 80x30 cm in presenza di n.1 tubazione Φ 110 (tipologia 2). Gli scavi si estenderanno principalmente lungo la fascia libera di 4,5 m e comunque laddove necessario per realizzare a regola d'arte la posa dei cavi elettrici. La tipologia di scavo 1 avrà una lunghezza complessiva pari a circa 203,34 m, mentre la tipologia di scavo 2 si estenderà complessivamente per 261,82 m circa. Le tubazioni posate convergeranno all'interno di pozzetti prefabbricati, appositamente dislocati lungo il cavidotto della linea elettrica.

A valle dell'inverter verranno installati n. 5 quadri AC, uno per ogni singolo inverter. Tali dispositivi sono indispensabili per assicurare sicurezza sia all'impianto fotovoltaico che all'impianto elettrico già esistente. I quadri AC sono posti tra gli inverter ed il quadro generale di alimentazione e servono ad interrompere, in caso di manutenzione, il flusso di corrente alternata sia in ingresso che in uscita. I collegamenti elettrici tra tali dispositivi e il quadro generale saranno realizzati alloggiando i cavi all'interno di cavidotti costituiti da tubazioni in PEAD di diametro 150 mm posate all'interno di scavo a sezione obbligata eseguito ad hoc. La dimensione dello scavo varierà in funzione del numero di tubazioni presenti al loro interno. Esso avrà dimensione 80x70 cm in presenza di n. 5 tubazioni Φ 160 (tipologia 3), dimensione 80x50 cm in presenza di n.3 tubazioni Φ 160 (tipologia 4) e

dimensione 80x30 cm in presenza di n. 1 tubazione $\Phi 160$ (tipologia 5). La tipologia di scavo 3 avrà una lunghezza complessiva pari a circa 279,41 m, la tipologia di scavo 4 si estenderà complessivamente per 18,25 m circa, mentre la tipologia 5 avrà una lunghezza complessiva di circa 39,45 m. Ogni tubazione, a partire dal singolo quadro AC convergerà all'interno di pozzetti prefabbricati. Da qui seguirà un tracciato pressoché lineare che, mantenendosi parallelo al canale di raccolta delle acque esistente, giungerà fino ad intercettare la strada di accesso alla minicentrale idroelettrica del Palistro in prossimità della condotta idrica esistente. In un tratto del tracciato lo scavo interseca il tracciato della condotta idrica esistente che si trova ad una profondità di circa 1,20 m. Avendo lo scavo una profondità massima di 80 cm, non risultano esservi problematiche di interferenza con la stessa. Tuttavia, in fase esecutiva, sarà opportuno procedere con cautela durante le operazioni di scavo, adoperando eventualmente un opportuno strumento di rilevazione per le condotte sotterranee. Ivi, lo scavo proseguirà, mantenendosi pressoché parallelo alla suddetta condotta idrica, fino al locale interno alla minicentrale idroelettrica, nel quale è previsto il collegamento al quadro generale da installare ex novo. Segue, poi, un idoneo collegamento al trasformatore MT e da questo alla cella MT, per poi concludersi con il collegamento al gruppo di misura (contatore) da ubicare nel locale Enel dedicato sempre all'interno della minicentrale idroelettrica. I collegamenti elettrici all'interno della minicentrale avverranno alloggiando i cavi elettrici all'interno di canalina metallica di altezza 10 cm e larghezza 20 cm, installata a parete su opportuni elementi di supporto (mensole).

Tutti gli scavi saranno ripristinati inglobando le tubazioni in PEAD in uno strato costituito da misto cementato (inerti, acqua, cemento) di altezza variabile in base alla tipologia di scavo e riempiendo lo spazio residuo con materiale di risulta proveniente dagli scavi se ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori, come riportato negli elaborati grafici. È prevista, inoltre, la posa di un nastro segnalatore "Safer" di colorazione rossa ad una distanza di 20 cm dallo strato di misto cementato, in modo da consentire il rilevamento della tubazione durante eventuali lavori di scavo futuri.

Nei tratti in cui lo scavo intercetta la strada di accesso alla minicentrale idroelettrica e il relativo piazzale antistante, si dovrà prevedere la rimozione e il successivo ripristino del pacchetto stradale per una lunghezza di circa 90,69 m e della pavimentazione del piazzale antistante alla minicentrale per una lunghezza di circa 22,17 m. Il pacchetto stradale sarà costituito da uno strato in misto cementato di spessore 20 cm, uno strato di collegamento o binder di spessore 5 cm e uno strato di usura in conglomerato bituminoso o tappetino stradale di spessore 3 cm (come da particolare sezione tipologia 6). La pavimentazione esistente del piazzale antistante alla minicentrale è, invece, costituita da autobloccanti rinverditi di spessore 10 cm. A causa della planimetria del tracciato di scavo e delle caratteristiche geometriche di tale pavimentazione, è prevista la rimozione della stessa per una fascia di larghezza pari a circa 3 m, al fine di consentire le operazioni di scavo in maniera agevole. Tale pavimentazione sarà posata su uno strato di massetto di altezza 20 cm e larghezza 30 cm (particolare sezione tipologia 7).

Per maggiori specifiche si faccia riferimento agli elaborati D2a, D2b, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9.

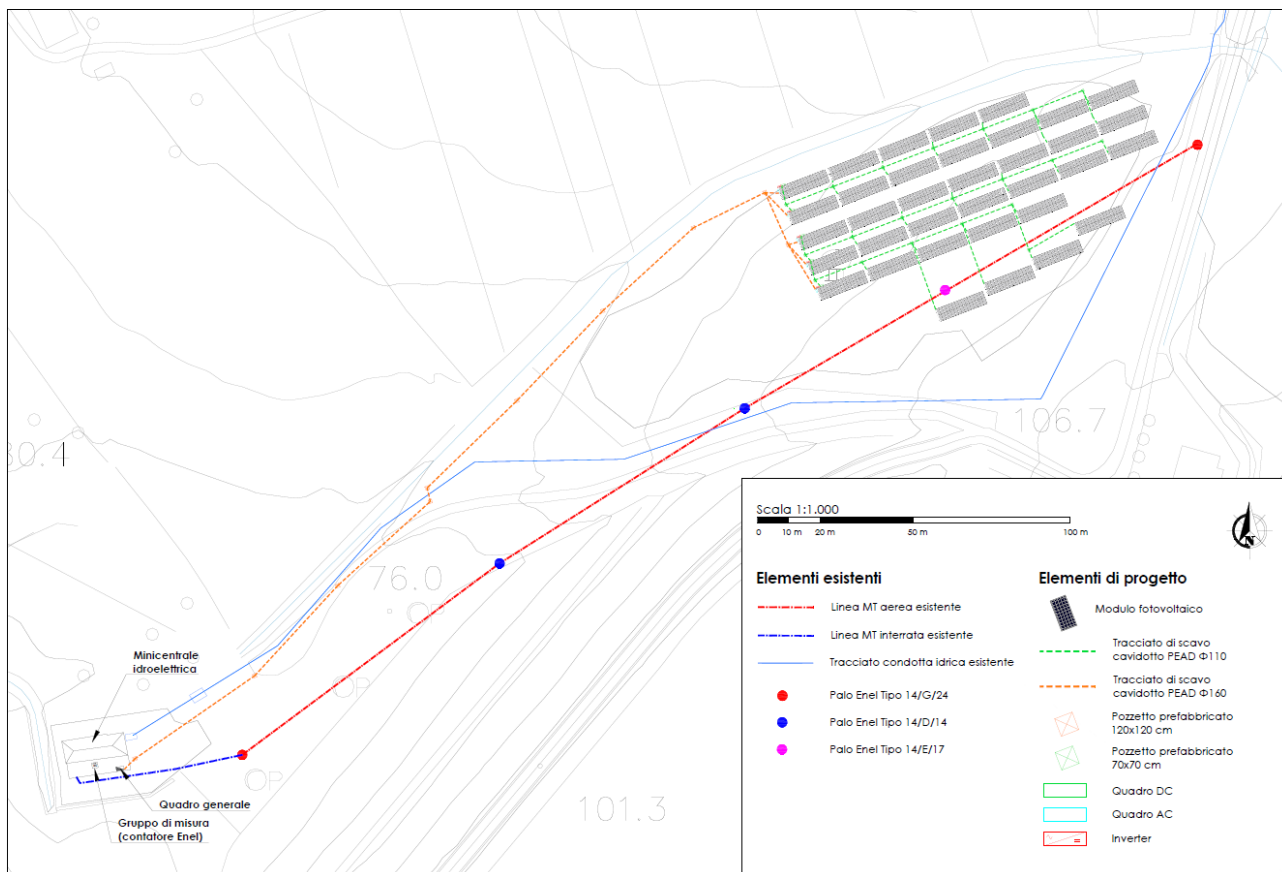


Figura 2 Planimetria generale dell'intervento

Pozzetti prefabbricati e messa a terra

Per ragioni di ispezionabilità e manutenibilità e per consentire un'agevole posa delle tubazioni in PEAD saranno posati n. 20 pozzetti prefabbricati in cemento vibrato 70x70 cm per le tubazioni di diametro 110 mm e n. 10 pozzetti prefabbricati in cemento vibrato 120x120 cm per le tubazioni di diametro 160 mm, tutti corredati di idonei chiusini carrabili in ghisa sferoidale.

L'impianto di messa a terra sarà realizzato mediante corda in rame nudo da 35 mm² che si estenderà lungo la linea elettrica per una lunghezza complessiva di circa 837,46 m. La suddetta corda verrà agganciata a n. 30 dispersori a croce 50x50x5 mm in acciaio zincato a caldo (puntazze) lunghe 1,5 metri, dislocate lungo la rete e infisse nel terreno all'interno dei pozzetti.

Per maggiori specifiche si faccia riferimento agli elaborati D2a, D2b, D9.

Fondazioni a vite e strutture di sostegno

Per il fissaggio a terra dei moduli fotovoltaici è stata prevista un tipo di fondazione profonda costituita da sistemi a vite in acciaio dotati di spirale. Tali sistemi vengono installati tramite avvitarimento direttamente nel suolo e una volta infisse diventano un solido supporto per molteplici utilizzi.

Tale soluzione risulta notevolmente vantaggiosa nella riduzione dei tempi di lavoro eliminando la produzione di materiale di risulta e non prevedendo l'utilizzo di calcestruzzo. Esistono diverse tipologie di fondazione a vite:

- a) Viti flangiate: prevedono una flangia saldata in testa con fori o asole per il collegamento di strutture sopra terra tramite bulloni.
- b) Viti neutre: non prevedono alcun supporto saldato in testa e sono utili all'installazione di elementi e strutture a base tubolare.

- c) Viti con testa ad "U": prevedono una flangia saldata in testa con forma ad "U" per l'alloggiamento di elementi di forma rettangolare (travi o pilastri) fissati tramite bulloni.

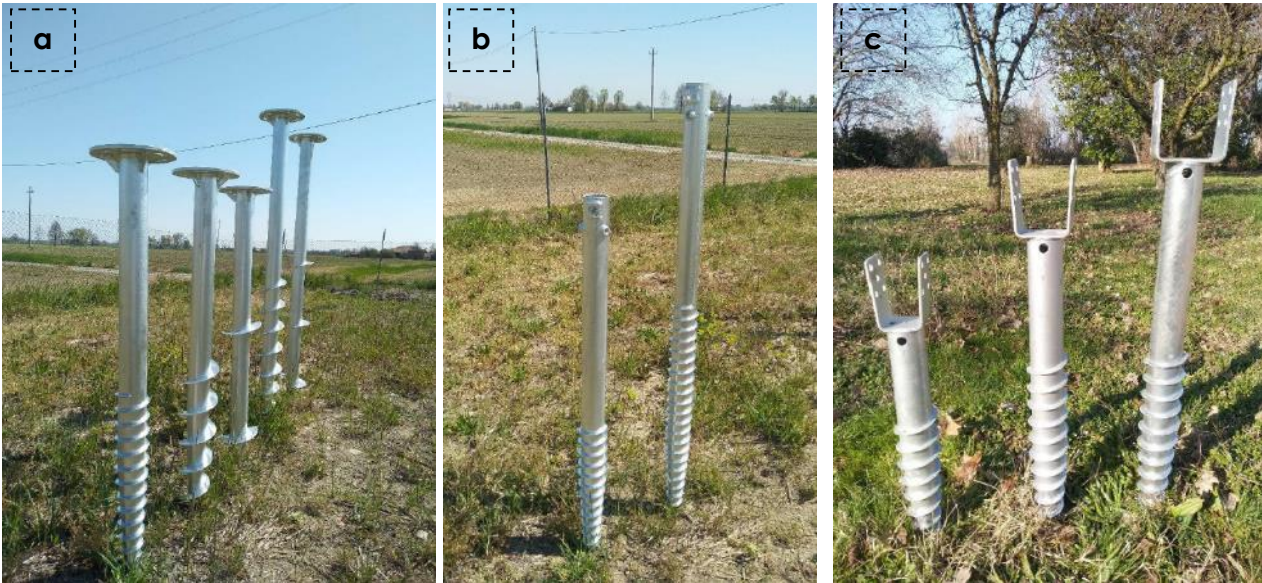


Figura 3 - Esempio di fondazioni a vite: a) viti flangiate; b) viti neutre; c) viti con testa ad "U"

Il presente progetto prevede l'utilizzo di fondazione a vite neutre con testa adatta all'alloggiamento del tubo innocente (elemento verticale) fissato tramite bulloni serranti, mediante i quali è possibile regolarne anche altezza e verticalità.

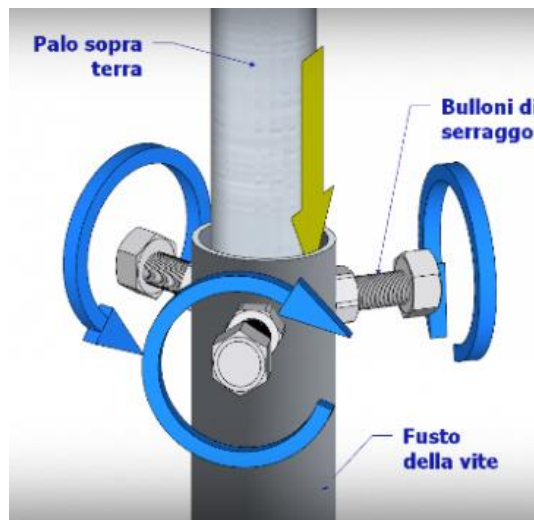


Figura 4 - Esempio di fissaggio del tubo innocente

La lunghezza della vite di fondazione sarà costante per tutte le stringhe e pari a 1,6 m. La vite sarà infissa per 1,5 m. A variare sarà soltanto la lunghezza dei tubi innocenti verticali in funzione della pendenza del terreno, in modo tale da garantire un'inclinazione dei moduli pari a 30° rispetto al piano orizzontale. La profondità di infissione dovrà garantire la tenuta a terra della struttura e la resistenza della stessa all'azione del vento, come dimostrato nell'elaborato A2.9. Per ogni blocco costituito da due stringhe fotovoltaiche, è previsto l'inserimento di n. 12 viti di fondazione con un interasse pari a 1,39 m.

La struttura di sostegno si completerà con il fissaggio dei tubi trasversali a quelli verticali mediante giunti ortogonali e orientabili, in modo tale da garantire alla struttura

l'inclinazione di progetto (30° rispetto all'orizzontale). Ai tubi trasversali andranno poi fissati i profilati in acciaio a C preforati, tramite staffe ad U (cavallotto fissatubo), sui quali andranno resi solidali i singoli moduli mediante morsetti di fissaggio.

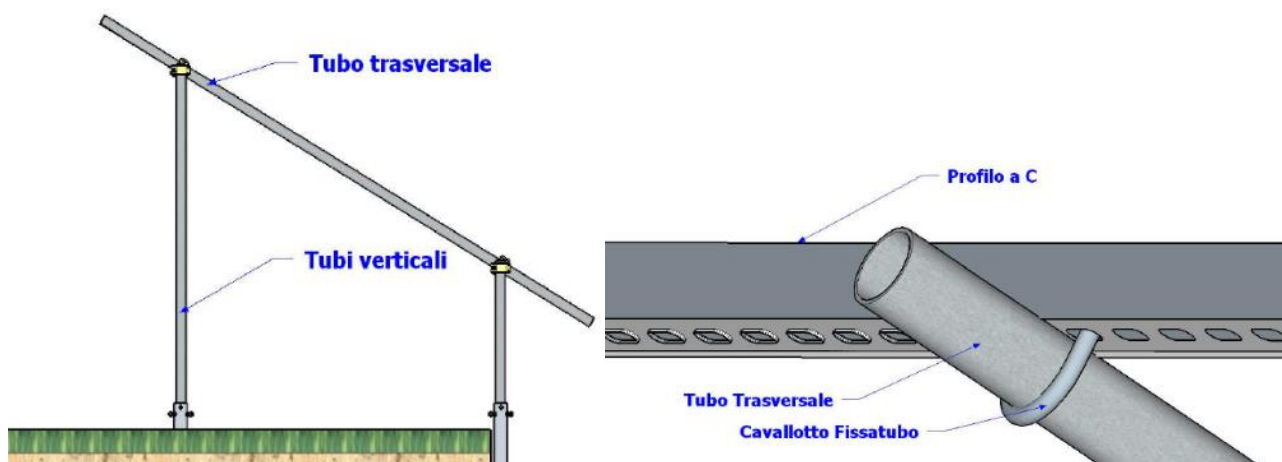


Figura 5 Esempio di fissaggio dei tubi trasversali e dei profili a C

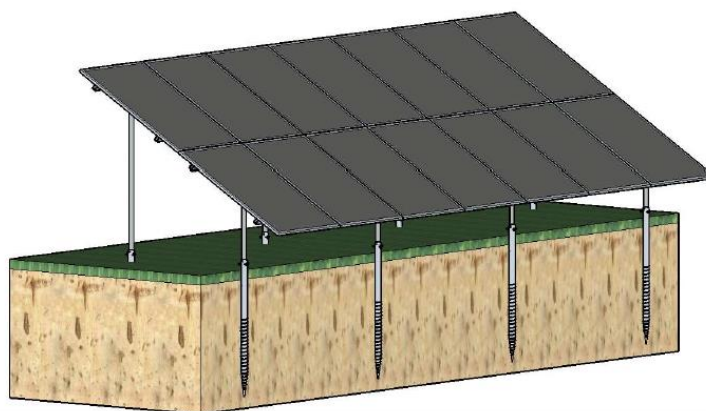


Figura 6 Esempio di stringhe di moduli fotovoltaici

Per maggiori specifiche si faccia riferimento all'elaborato D10.

Opere di ingegneria naturalistica e rinaturazione

Sistemazione dell'area di lavoro

Prima di eseguire tutte le lavorazioni le aree, per una superficie di circa 1 ettaro, saranno soggette ad operazioni di pulizia volte all'eliminazione della vegetazione spontanea e cespugliame, all'estirpazione e/o frantumazione di eventuali ceppaie presenti. A seguito della pulizia si provvederà al livellamento del terreno in modo da consentire agevolmente le operazioni di installazione e posa dei moduli e di tutte le apparecchiature costituenti l'impianto.

Idrosemina

Al fine di mitigare l'impatto ambientale dell'opera in questione, è stata prevista la rinaturazione dell'area circostante il campo fotovoltaico di progetto. Tale operazione prevede l'installazione di nuova vegetazione in modo da ricreare un ambiente nuovo e più adatto alla flora e alla fauna locale. La rinaturazione si pone come obiettivo non solo il recupero di aree degradate e/o inutilizzate, ma anche l'espansione delle zone verdi

collegate tra di loro da una vera e propria rete naturalistica, in grado di salvaguardare la biodiversità.

La rinaturazione verrà realizzata mediante idrosemina, una tecnica di rinverdimento che consiste nello spargimento ad ampio raggio di sementi (di qualsiasi genere) e fertilizzanti in una sospensione a base d'acqua, tramite appositi macchinari agricoli dette idroseminatrici.

L'area da rinverdire si estenderà per circa 1670,39 m² tutta attorno al campo fotovoltaico previsto in progetto.

Le aree sono riportate graficamente in allegato alla presente relazione.

Pacciamatura

Al di sotto delle aree occupate dai moduli fotovoltaici si procederà all'operazione di pacciamatura tramite la posa di teli in tessuto non tessuto o simili, con lo scopo di limitare lo sviluppo della vegetazione.

